

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENENTUAN TINDAKAN PERAWATAN MESIN YANG OPTIMAL PADA MESIN/ALAT BERAT KRITIS DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* DI PT. DAYA KHARISMA



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Diajukan Oleh:
SEPTRIAN HILDA NUR HUDA
D600.080.001**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENENTUAN TINDAKAN PERAWATAN MESIN YANG OPTIMAL PADA MESIN/ALAT BERAT KRITIS DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* DI PT. DAYA KHARISMA

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Jumat
Tanggal : 10 April 2015

Disusun Oleh:

Nama : Septrian Hilda Nur Huda
NIM : D600.080.001
Jur/Fak : Teknik Industri / Teknik

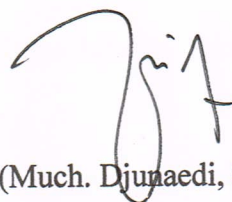
Mengesahkan:

Dosen Pembimbing I



(Ahmad Kholid Al Ghofari, ST. MT)

Dosen Pembimbing II



(Much. Djunaedi, ST. MT)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul Analisis Penentuan Tindakan Perawatan Yang Optimal Pada Mesin/Alat Berat Kritis Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* Di PT. Daya Kharisma telah diuji dan dipertahankan dihadapan dewan penguji Tugas Akhir sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

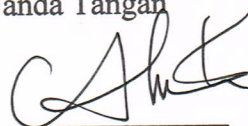
Hari/Tanggal : Jumat, 10 April 2015
Jam : 13.00

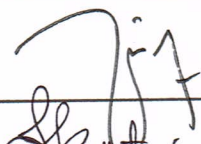
Menyetujui:


Tim Penguji


Tanda Tangan

1. Ahmad Kholid Al Ghofari, ST. MT
2. Much. Djunaedi, ST. MT
3. Indah Pratiwi, ST. MT
4. Mila Faila Sufa, ST. MT





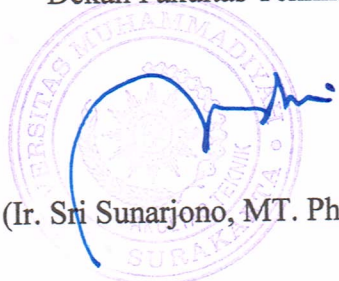




Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri

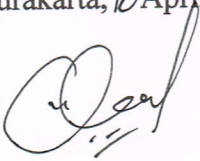

(Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph.D)


(Hafidh Munawir, ST. M.Eng)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Surakarta, 10 April 2015



Septrian Hilda Nur Huda

MOTTO

“belajar dari masa lalu, hidup masa kini, dan berharap untuk masa
yang akan datang”.

(Albert Einstein)

“Ayo segera bangun mimpimu atau orang lain akan mempekerakan
kamu untuk membangun mimpi mereka”.

(Farrah Gray)

“Tiada makanan yang lebih baik daripada hasil usaha tangan sendiri”.

(HR. Bukhari)

“Kesuksesan itu lebih nikmat jika dimulai dari bawah dan naik secara
bertahap”.

(Dedy Corbuzier)

“Sekarang lebih baik dari kemarin, Besok lebih baik dari sekarang”.

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

- 1. Ayah dan Ibu yang tiada lelah mendukung, mendoakan dan mensupport setiap langkah perjuanganku.*
- 2. Kakak-kakakku tercinta yang telah memotivasi dalam menuju kesuksesanku*
- 3. Jurusan Teknik Industri UMS yang menjadi saksi nyata langkah tegakkku dalam mengenyam pendidikan Strata 1.*
- 4. Saudaraku mahasiswa TI angkatan 2008 yang turut menemani langkah keberhasilanku saat ini.*
- 5. Keluarga besarku di Yogyakarta yang membimbing dan memberi motivasi dalam menuju keberhasilanku ini.*
- 6. Seseorang yang selalu menemani, memberi motivasi dan semangat didalam keseharianku.*
- 7. Adik-adik mahasiswa Teknik Industri UMS yang selalu memberi dukungan dan semangat kepadaku.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya bagi kita semua. Shalawat serta salam senantiasa kita haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW serta keluarga dan para sahabat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir di PT. Daya Kharisma Yogyakarta.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna menyelesaikan program Strata 1 Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Hafidh Munawir, ST. M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ahmad Kholid Al-Ghofari, ST. MT selaku pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, motivasi kepada penulis demi penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Much. Djunaedi, ST. MT selaku pembimbing yang telah memberikan banyak masukan yang membangun dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Indah Pratiwi, ST. MT selaku penguji dan pembimbing akademik yang telah memberikan banyak saran (masukan) untuk kelengkapan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Mila Faila Sufa, ST. MT selaku penguji yang telah memberikan banyak saran (masukan) untuk kelengkapan Tugas Akhir ini.

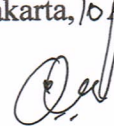
7. Bapak Agus Budianto selaku Direktur di PT Daya Kharisma yang telah meluangkan waktunya kepada penulis dalam melakukan penelitian.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Insustri Universitas Muhamamdiyah Surakarta yang selalu membimbing penulis dalam memberikan bekal ilmu selama duduk di bangku perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan motivasi dan semangat yang terbaik untuk menjadikan penulis yang terbaik.
10. Kakak-kakak tercinta yang telah memotivasi dalam menuju kesuksesan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Seseorang yang selalu menemani, memberi motivasi dan semangat didalam keseharianku.
12. Semua sahabat, kawan Teknik Industri khususnya angkatan 2008 yang menemani dan memberi motivasi untuk berjuang di untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Semua sahabat, kawan, saudara yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini, masih belum sempurna, maka penulis sangat berterimakasih kepada semua pihak yang dapat memeberikan masukan serta saran yang dapat membangun demi terwujudnya kualitas penulisan Tugas Akhir yang tinggi.

Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya. Amien

Wassalamualaikum. Wr. Wb

Surakarta, 10 April 2015



(Penulis)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAKSI	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Pengertian Perawatan	9
2.2	Tujuan Perawatan.....	10
2.3	Konsep Keandalan	12
2.4	Komponen Kritis.....	13
2.5	Metode <i>Reliability Centered Maintenace</i>	14
2.6	Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi (<i>System Selection and Information Collection</i>).....	18
2.7	Definisi Batas Sistem (<i>System Boundary Definiton</i>)	19
2.8	Deskripsi Sistem dan Diagram Blok Fungsional (<i>System Description and Functional Block Diagram</i>)	20
2.9	Fungsi dan Kegagalan Fungsional (<i>System Function and Functional Failure</i>).....	20
2.10	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	22
2.11	<i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	30
2.12	Pemilihan Tindakan (<i>Task Selection</i>).....	33
2.13	Tinjauan Pustaka	36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Obyek Penelitian	40
3.2	Prosedur Penelitian.....	40
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	40
3.2.2	Perumusan Masalah dan Penentuan Tujuan	41

3.2.3 Pengumpulan Data.....	42
3.2.4 Metode Pengolahan Data	44
3.2.5 Kesimpulan dan Saran	48
3.2.5 Kerangka Pemecahan Masalah	49

BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

4.1 Pengumpulan Data	51
4.1.1 Data Hasil Observasi.....	51
4.1.2 Data Hasil <i>Interview</i>	52
4.1.3 Data Hasil <i>Nethnograby</i>	53
4.1.4 Data Hasil Studi Pustaka	54
4.2 Pengolahan Data.....	54
4.2.1 Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi (<i>System Selection and Information Collection</i>)	54
4.2.2 Definisi Batas Sistem (<i>System Boundary Definiton</i>)	55
4.2.3 Deskripsi Sistem dan Diagram Blok Fungsional (<i>System Description and Functional Block Diagram</i>)..	56
4.2.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	66
4.2.5 Analisa Kategori Kegagalan Menggunakan LTA	74
4.2.6 Analisa Tindakan Perawatan Menggunakan <i>Task Selection</i>	86
4.3 Usulan Perbaikan dari Analisis FMEA dan LTA	97

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	98
5.2 Saran.....	100

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>System Functions and Function Failure</i>	22
Tabel 2.2 Tiga Fase Analisis FMEA.....	23
Tabel 2.3 Rating Penilaian <i>Severity</i>	26
Tabel 2.4 Rating Penilaian <i>Occurance</i>	27
Tabel 2.5 Rating Penilaian <i>Detection</i>	28
Tabel 2.6 Form <i>Logic Tree Analysis</i>	33
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu	36
Tabel 3.1 Form Pengisian Analisis FMEA	47
Tabel 3.2 Form Pengisian Analisis LTA	48
Tabel 4.1 Data Kerusakan PC 200-06 Selama Dua Tahun	56
Tabel 4.2 FMEA <i>Worksheet</i>	66
Tabel 4.3 Rating Penilaian <i>Severity</i>	68
Tabel 4.4 Rating Penilaian <i>Occurance</i>	69
Tabel 4.5 Rating Penilaian <i>Detection</i>	70
Tabel 4.6 Pengisian Rating Variabel FMEA.....	71
Tabel 4.7 Hasil Analisis LTA	75
Tabel 4.8 Hasil Analisis <i>Task Selection</i>	86
Tabel 4.9 Usulan Perbaikan dari Hasil Analisis FMEA dan LTA.....	97

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tujuh Tahapan Metode RCM.....	16
Gambar 2.2 Fungsi Pompa : Memompakan Fluida dari Tangki A ke Tangki B	21
Gambar 2.3 FMEA <i>Road Map</i>	25
Gambar 2.4 Diagram Alir <i>Logic Tree Analysis</i>	32
Gambar 2.5 Diagram Alir Pertanyaan <i>Task Selection</i>	35
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	49
Gambar 4.1 Bagian Excavator.....	58
Gambar 4.2 Sistem Hidrolik Excavator	59
Gambar 4.3 <i>Block Diagram of Inputs for The electronic Control System</i>	60
Gambar 4.4 <i>Adaptive Control System (ACS) ECM 1 Inputs</i>	63
Gambar 4.5 <i>Adaptive Control System (ACS) ECM 2 Inputs</i>	64
Gambar 4.6 <i>Adaptive Control System (ACS) Tool Control ECM Inputs</i>	65
Gambar 4.7 Analisis Menggunakan Diagram Pareto	73
Gamabr 4.8 LTA untuk mode kerusakan: Injektor tidak normal	76
Gambar 4.9 LTA untuk mode kerusakan: Overhoul.....	77
Gambar 4.10 LTA untuk mode kerusakan: Sulit Hidup	78
Gambar 4.11 LTA untuk mode kerusakan: Kebocoran oli selang hidrolik ...	79
Gambar 4.12 LTA untuk mode kerusakan: Gerakan terasa berat	80
Gambar 4.13 LTA untuk mode kerusakan: Kebocoran oli hidrolik <i>arm</i>	81

Gambar 4.14	LTA untuk mode kerusakan: Kebocoran oli <i>Control Valve</i>	82
Gambar 4.15	LTA untuk mode kerusakan: Kebocoran oli <i>Handel arm</i>	83
Gambar 4.16	LTA untuk mode kerusakan: Kebocoran oli hidrolik <i>bucket</i> ...	84
Gambar 4.17	LTA untuk mode kerusakan: Kebocoran oli pompa <i>engine</i>	85
Gambar 4.18	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Injektor tidak normal ..	87
Gambar 4.19	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Overhoul	88
Gambar 4.20	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Sulit Hidup	89
Gambar 4.21	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Kebocoran oli selang hidrolik	90
Gambar 4.22	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Gerakan terasa berat ...	91
Gambar 4.23	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Kebocoran oli hidrolik <i>Arm</i>	92
Gambar 4.24	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Kebocoran oli <i>Control Valve</i>	93
Gambar 4.25	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Kebocoran oli <i>Handel Arm</i>	94
Gambar 4.26	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Kebocoran oli hidrolik <i>bucket</i>	95
Gambar 4.27	<i>Task selection</i> untuk mode kerusakan: Kebocoran oli pompa <i>engine</i>	96

ABSTRAKSI

Kebutuhan akan nilai produktivitas mesin yang tinggi menjadi sebuah tuntutan perusahaan. PT. Daya Kharisma memiliki salah satu kendala atau permasalahan, yaitu pada proses operasi. Walaupun sebagian mesin-mesin yang digunakan sudah terbilang baru, tetapi juga ada mesin yang dapat dikategorikan sebagai mesin tua yang masih digunakan ketika proses operasi. Objek penelitian adalah alat berat PC 200-06 (Exc. 03) karena merupakan alat berat tertua dan paling rentan mengalami kerusakan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa RCM dan melakukan analisa perbaikan.

Kegiatan awal penelitian ini adalah pemilihan sistem dan pengumpulan informasi yang kemudian dilanjutkan definisi batas system, selanjutnya mendeskripsikan sistem dan diagram blok fungsional dari objek, tahap selanjutnya menganalisa dengan metode FMEA, LTA hingga didapatkan tindakan perawatan dari *Task Selection*, selanjutnya membuat usulan perbaikan dari hasil analisa.

Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan batasan sistem hanya pada satu objek PC 200-06 (Exc. 03). Analisa perbaikan menggunakan FMEA dan LTA yang menghasilkan *failure mode* dengan nilai RPN sebesar 76% kumulatif yaitu *Injector* (56) kategori A, Mesin (56) kategori A, Dinamo Starter (48) kategori B, Selang Hidrolik (48) kategori B, *Swing* (48) kategori B, *Arm* (32) kategori B, *Control Valve* (32) kategori B, *Handle Arm* (32) kategori B, Hidrolik *Bucket* (32) kategori B, Pompa *Engine* (32) kategori B. Analisis Task selection menghasilkan *Injector* dan Mesin didapatkan tindakan perawatan *Condition Based Maintenance* (CBM). Dan untuk Dinamo Starter, Selang Hidrolik, *Swing*, *Arm*, *Control Valve*, *Handle Arm*, Hidrolik *Bucket*, Pompa *Engine* didapatkan tindakan perawatan *Preventive/Time Directed Maintenance*.

Kata Kunci: RCM, FMEA, LTA, *Task selection*.